

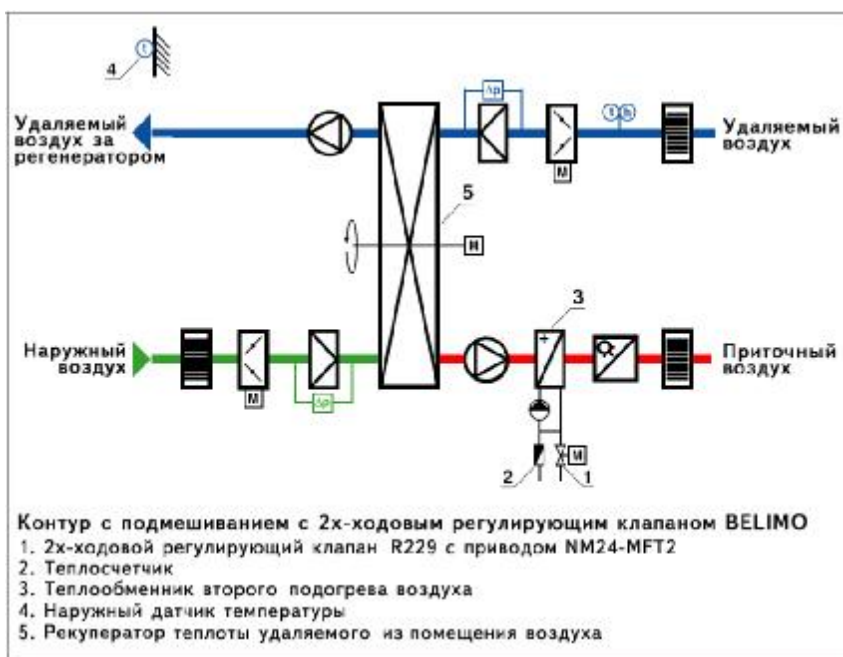
## Системы кондиционирования воздуха с 2х-ходовыми регулирующими клапанами БЕЛИМО

### Задача:

Задачи кондиционирования воздуха традиционно включают нагрев внешнего воздуха горячей водой (40...90°C) в теплообменнике. В виду существования опасности замораживания, наиболее эффективными схемами обвязки являются схема с применением смешивающего контура, либо контура с подмешиванием с применением 2х-ходового регулирующего клапана. В прошлом использовались исключительно смешивающие контуры. Сегодня контуры с подмешиванием с применением 2х-ходового регулирующего клапана обретают популярность благодаря появлению недорогих насосов с переменным расходом. Значительная экономия электроэнергии может быть достигнута посредством частичной загрузки насоса на протяжении 80% рабочего времени, применив частотный инвертор. Еще больше тепловой энергии можно сэкономить, установив дополнительно систему регенерации теплоты выбрасываемого воздуха (роторный рекуператор), которая позволяет подогреть приточный воздух от -20...-10°C до +5...+15°C (в зависимости от конструкции рекуператора). Такое решение было осуществлено компанией BELIMO в новом здании ее офиса «Longus».

### Опыт:

Система кондиционирования воздуха в новом здании офиса BELIMO «Longus» безупречно функционирует с середины 2002 года. Управление приводами осуществляется по протоколу **MP bus** BELIMO. К каждому приводу может быть подключен один датчик, сигнал от которого оцифровывается в этом приводе и передается по шине **MP bus**.



### Краткий на BELIMO MP bus:

MP bus - шина «ведущий/ведомый». До восьми ведомых единиц могут быть связаны с узлом посредством шины **MP bus**. Это могут быть MFT2 приводы для воздушных заслонок и регулирующих клапанов или VAV контроллеры). Ведущим устройством могут быть PLC или DDC контроллеры с интерфейсом **MP bus** BELIMO, или «шлюзом» BELIMO в сетевые системы, такие как LonWorks или EIB/Konnex.

### Преимущества этой технологии:

- Упрощается монтаж;
- Широкие функциональные возможности;
- Экономия денег за счет упрощения проводки.

### Подключение датчика:


К одному приводу MFT2 может быть подключен один датчик (датчик температуры/влажности или термостат, прессостат, гигростат). Аналоговые сигналы датчика оцифровываются в MFT2 приводе и передаются в ведущее устройство посредством шины **MP bus**. Таким образом, сигналы датчика могут транслироваться непосредственно в MP-, EIB/Konnex- или LonWorks-системы.




### Регулирующий клапан:

В качестве альтернативы управлению приводом регулирующего клапана по шине **MP bus** можно использовать управление стандартным аналоговым сигналом (0...10 В) или управление по 3х-точечной схеме. С 1999 года регулирующие клапаны с коррекционным диском подтвердили свою надежность и регулируемые характеристики миллионы раз. Благодаря полной их герметичности, затраты на эти клапаны окупаются за очень короткое время (см. также публикацию «Энергосбережение при применении регулирующих клапанов Белимо»

**Установка кондиционирования воздуха**




$\dot{V}$  = 11'600 m<sup>3</sup>/h  
 $Q$  (подогреватель в-ка) = 55 kW  
 $\Delta p$  (теплообменник) = 35 kPa  
 $Q$  (регенератор) = 135 kW



$\Delta p_{100}$  approx. 12 kPa  
 Temperature Supply = 60°C  
 Return = 40°C

**Контур с подмешиванием с 2х-ходовым регулирующим клапаном BELIMO DN32**



$\Delta p_{100}$  = 6 kPa  
 Коэффициент регулирования клапана 0.5  
 $\Delta p_{100}$  не является производной  $\Delta p_{(0,1)}$ , но изменяется в зависимости от разности давлений между подачей и обратной  $\Delta p_{100}$

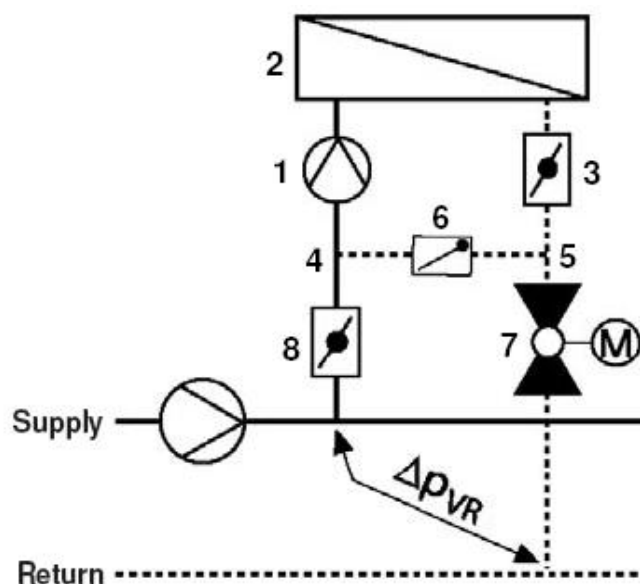
## Обзор продукции

Actuators	(0.5)2 ... 10 V V 1)	24 V / 3-point	230 V / 3-point	Fast running	Spring	Bus	Actuator types															
							TR	TRF	LR..A	LF	NR	NRY	SR..A	ARF								
X	X	X	X																			
X	X	X	X		X																	
X	X	X	X	X		X																
X	(X)	X	X		X																	
X	X	X	X																			
X				X																		
X	X	X	X			X																
X	(X)				X																	
Valves	Valve types		2-way		DN15	DN15	DN20	DN25	DN32	DN32 <sup>2)</sup>	DN40	DN50	DN65	DN80								
	R2..	Internal thread	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓										
	R2..P	Internal thread		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓										
	R4..	External thread	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓										
	R6..R	Flange PN6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								
	$k_{vs}$ [m³/h] min		0.63	0.63	4	10				16	25											
	$k_{vs}$ [m³/h] max		6.3	6.3	8.6	16	10	16	25	40	68	90										

## Советы:

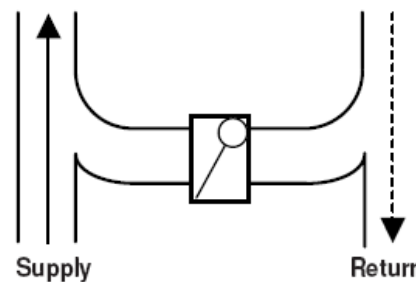
### Размещение байпаса

Циркуляционный насос (1) обеспечивает постоянную циркуляцию воды в теплообменнике (2). Если используется насос с постоянным расходом (1), то для выравнивания разности давлений  $\Delta p_{VR}$  на всех потребителях ветки, применяется балансировочный клапан (3). Байпас между подачей и обратной должен быть ненагруженным, во избежание перетока теплоносителя из подачи в обратку, следствием чего может стать понижение температуры подающей воды. Чтобы разгрузить байпас необходимо чтобы точки (4) и (5) находились на одном уровне, что не всегда возможно осуществить на практике. Обратный клапан (6) установлен в байпасе, чтобы препятствовать перетоку теплоносителя. Это приводит к падению давления в байпасе. Если регулирующий клапан (7) будет полностью открыт, то температура подачи ниже точки смешения будет на несколько градусов ниже температуры подачи выше этой точки.



Правильно отрегулированный балансировочный клапан **(8)** обеспечивает поддержание номинального расхода теплоносителя в теплообменнике и потребителях в режиме полной загрузки.

Подключение байпаса к трубопроводам подачи и обратки должно иметь вид изгиба, а не Т-образный вид. Это обеспечивает течение воды через байпас в нужном направлении с минимальной потерей давления.



### Размещение регулирующего клапана

С точки зрения гидравлики, неважно, установлен регулирующий клапан в подаче или в обратке. Рекомендуется устанавливать его в обратку, так как в обратке температурное воздействие на клапан в режиме охлаждения выше, а в режиме нагрева – ниже.